

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 2 月 17 日 (17.02.2005)

PCT

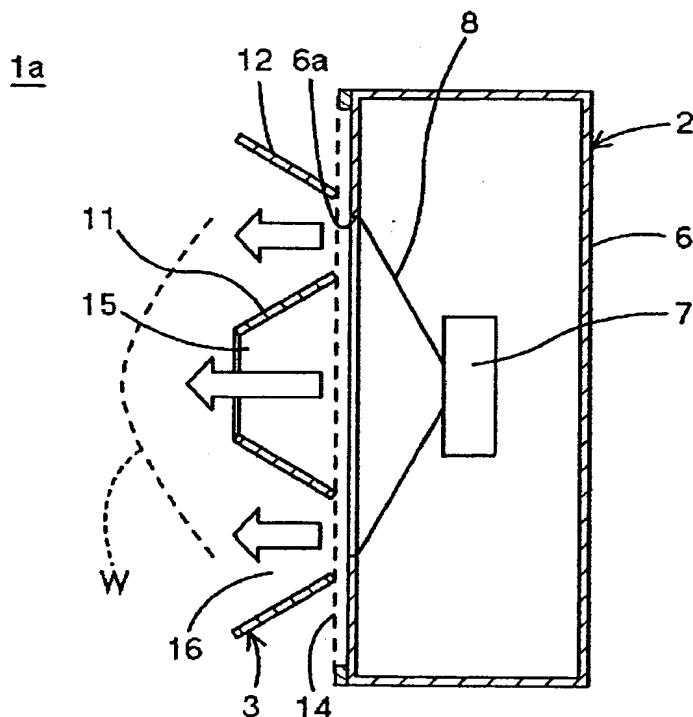
(10) 国際公開番号
WO 2005/015947 A1

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類 ⁷ : | H04R 1/34, 1/30 | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2004/010640 | |
| (22) 国際出願日: | 2004 年 7 月 27 日 (27.07.2004) | |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (72) 発明者; および |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 武 (NAKA-MURA, Takeshi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). |
| (30) 優先権データ: | | (74) 代理人: 町田 製装治 (MACHIDA, Kesaji); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 6 丁目 10 番 17 号 505 Osaka (JP). |
| 特願2003-292069 | 2003 年 8 月 12 日 (12.08.2003) JP | |
| 特願 2003-362915 | | |
| | 2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003) JP | |
| 特願2004-168954 | 2004 年 6 月 7 日 (07.06.2004) JP | |
| 特願2004-203933 | 2004 年 7 月 9 日 (09.07.2004) JP | |

[続葉有]

(54) Title: DIFFUSER AND SPEAKER USING THE SAME

(54) 発明の名称: ディフューザ及びこれを用いたスピーカ



(57) Abstract: A spherical wave generating diffuser capable of suppressing the disturbance of air produced between a vibration applying region and a non-vibration applying region while securing a sufficient sound volume to provide a mellow opulent tone quality; and a spherical wave speaker using the same. A spherical wave generating diffuser (3) is disposed on the front surface of a sound source, which radiates sound by piston vibration, on the sound wave radiating side and comprises an inner horn (11) and an outer horn (12) concentrically disposed around the inner horn (11). A setting is so made that the radiation speed of sound radiated from between the outer and inner horns (12, 11) is lower than the radiation speed of sound radiated from inside the inner horn (11).

(57) 要約: 十分大きな音量を確保しつつ、加振領域と非加振領域の間で生じる空気の乱れを抑制し、円やかで豊かな音色を得ることができる球面波発生ディフューザ、およびこれを用いた球面波スピーカを提供する。球面波発生ディフューザ3は、ピストン振動によって音波を放射する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、内ホーン11とこの内ホーン11の周囲に同心状に配置された外ホーン12とを備え、内ホーン11の内部から放射される音波の放射速度よりも外ホーン

12と内ホーン11との間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内ホーン11を中心とした疑似球面波を発生させるように構成されている。



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ディフューザ及びこれを用いたスピーカ

技術分野

- [0001] 本発明は、ディフューザ及びこれを用いたスピーカに関し、より詳細には疑似球面波の音波を発生させるためのディフューザ及びこれを用いた球面波を発生させるスピーカに関する。

背景技術

- [0002] 一般に、ピュアオーディオ等の分野で使用されるスピーカには、十分な音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるものが要求されている。

ところで、従来のスピーカには、振動板をコーン状に形成したコーン型スピーカや、振動板を半球面状に形成してその凸面側を発音部とした、いわゆるドーム型スピーカなどが提供されている(例えば、辻重夫編、電気・電子工学大百科事典第25巻『オーディオビデオ』、1983年11月発行、株式会社電気書院、および特開平11-196485公報参照)。

- [0003] 従来のコーン型スピーカは、コーン状をした振動板が前後するピストン運動によって音波を発生するので、大きな音量を容易に得ることができるが、振動板が前後にピストン運動するだけであるから、音波の放射波面は略平面波となっている。つまり、上記のドーム型スピーカのような球面波ではないので、加振領域と非加振領域の境界では気圧差から空気の乱れ(渦流)が生じ、音波が乱れて円やかで豊かな音色を得るのが難しい。なお、ここで言う加振領域とは、振動板の振動によって直接空気が振動させられる振動板の面を底面とする略柱状の領域のことである。

- [0004] 一方、後者のドーム型スピーカは、振動板が膨らんだり縮んだりする呼吸運動をして音波を発生するため、音波は自ずと球面波になっている。そして、このような球面波は、空気の乱れ(渦流)もなく上記のような円やかで豊かな音色を得る上では有利である。

- [0005] しかし、このドーム型スピーカは、コーン型スピーカのように振動板全体が動く構造ではなく、半球面状の振動板の外周縁部のみが強固に保持される構造であり、しか

も、呼吸運動により音波を発生する特性上、大きな振幅が望めない。そのため、大きな音量や大きな振動を必要とする低音を得るのが難しい。

非特許文献1:辻重夫編、電気・電子工学大百科事典第25巻『オーディオビデオ』株式会社電気書院 1983年11月発行

特許文献1:特開平11-196485号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明は、十分大きな音量を確保しつつ、加振領域と非加振領域との気圧差から生じる空気の乱れ(渦流)を抑制し、円やかで豊かな音色を得ることができる球面波発生用のディフューザ、及びこれを用いた球面波を発生するスピーカを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明に係るディフューザは、音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域に先絞り開口空間構造を形成し、その外側に先広がり開口空間構造を形成するように構成されていることを特徴とする。
- [0008] 本発明に係るディフューザは、音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域が先絞り開口空間構造を形成しているので、全体で先絞り開口空間構造を中心とした疑似球面波の音波が放射されることになる。音源としては、請求項2に示すようにピストン振動によって音波を放射する面を有するものが最適である。
- [0009] 請求項3記載の発明に係るディフューザは、請求項1または2に記載の発明の構成において、前記先絞り開口空間構造の先絞り開口端の前面に、この先絞り開口端からの音波放射方向に沿って、この先絞り開口端の音源に対面する略中央部を含む領域に別の先絞り開口空間構造を形成し、その外側に先広がり開口空間構造を形成するように構成されていることを特徴とする。
- [0010] 請求項4記載の発明に係るディフューザは、音源の音波放射部の前面に配置され

るものであって、前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に
対面する略中央部を含む領域に音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に音
波放射速度の低い領域を形成するように構成されていることを特徴とする。

この発明で言う音波放射速度とは振動板によって押し出された(吸引された)気流の
開口部における速さを言う。

上記請求項4記載の発明に係るディフューザは、音源の音波放射面に対面する略
中央部を含む領域に音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に音波放射速度
の低い領域を形成しているので、全体で疑似球面波の音波を放射することになる。し
たがって、より確実に上記請求項1と同様の効果を奏することができる。音源としては
、請求項5に示すようにピストン振動によって音波を放射する面を有するものが最適
である。

[0011] 請求項6記載の発明に係るディフューザは、請求項4または5に記載の発明の構成
において、前記先絞り開口空間構造の先絞り開口端の前面に、この先絞り開口端か
らの音波放射方向に沿って、この先絞り開口端の音源に対面する略中央部を含む
領域に別の音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に別の音波放射速度の低
い領域を形成するように構成されていることを特徴とする。

[0012] 請求項7記載の発明に係るディフューザは、請求項1ないし6に記載の発明の構成
において、音波放射方向に沿って設けられた先絞り両端開放円錐状の中央部整流
板を備えることを特徴とする。

請求項8記載の発明に係るディフューザは、請求項7記載の発明の構成において、
前記中央部整流板の外側に、音波放射方向に沿って設けられた先広がり両端開放
円錐状の外側整流板を備えることを特徴とする。

上記請求項7または8に記載の発明によれば、請求項1、2または4、5の効果を確
実に効果的に得ることができる。

[0013] 請求項9記載の発明に係るディフューザは、請求項1ないし6記載の発明の構成に
おいて、音波放射方向に沿って設けられた、所定の間隔を存して互いに平行し、か
つ、音波放射方向に対して先絞りになるように所定の角度だけ傾斜して配置された
複数の中央部整流板を備えることを特徴とする。

請求項10記載の発明に係るディフューザは、請求項9記載の発明の構成において、前記中央部整流板の外側に、音波放射方向に沿って設けられた所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向に対して先広がりになるように所定の角度だけ傾斜して配置された複数の外側整流板を備えることを特徴とする。

上記請求項9、10に記載の発明によれば、所定の間隔、角度で複数の整流板を配置するという簡単な構成で請求項1、2または4、5の効果を容易に得ることができる。

- [0014] 請求項11記載の発明に係るスピーカは、請求項1ないし10のいずれか1項に記載のディフューザがピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されてなることを特徴とする。

この請求項11記載の発明によれば、ディフューザを音源となる通常のスピーカ等に組み込むことで、疑似球面波の音波を発生するスピーカを極めて容易に実現することができる。同じ大きさのドーム型スピーカを使用する場合よりも十分大きな音量が得られると共に、空気の乱れ(渦流)が少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。また、複数のスピーカを組み合わせると疑似球面波を発生させる構成ではなく、音源は単一のスピーカを使用すればよいので安価であり、かつ小型化を図ることができる。

- [0015] 請求項12記載の発明に係るスピーカは、請求項11の発明の構成において、前記音源の音波放射側の前面に配置された保護ネットを備え、前記ディフューザが前記保護ネットに固定されていることを特徴とする。

この請求項12記載の発明に係る球面波発生スピーカは、請求項11記載の発明の効果に加えて、スピーカフレームや筐体への取り付けが不要で、これらを傷つけることがないと共に、スピーカの振動板、エッジ、フレーム、キャビネット等の形状により制限を受けずに構成できるので、広範囲のスピーカに適用できる。すなわち、保護ネットの着脱のできるので、ディフューザの取り付けに制限が無く容易で、コストを安価にできる。また、保護ネットの着脱によりディフューザの着脱ができるので、ディフューザの効果の確認が容易にでき、他のスピーカへの転用が容易にでき、広範囲のスピーカへの共通化が図れ、小型で一層の低価格化がはかれる。

- [0016] 請求項13記載の発明に係るスピーカは、請求項12記載の発明の構成において、

前記ディフューザが前記保護ネットの前面に配置されてなることを特徴とする。この請求項13のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、保護ネットを取り外さないでもディフューザを取り付けることも可能で、現存のスピーカにそのまま設置できると共に、取り付けが容易で、コストを安価にできる。

[0017] 請求項14記載の発明に係るスピーカは、請求項12記載の発明の構成において、前記ディフューザが前記保護ネットの背面に配置されてなることを特徴とする。この請求項14のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、ディフューザの出っ張りを小さくしてスピーカ前面をすっきりでき、ディフューザも保護ネットで保護することができる。

[0018] 請求項15記載の発明に係るスピーカは、請求項12記載の発明の構成において、前記ディフューザ前記保護ネットを挟んで前面と背面の両側に配置されてなることを特徴とする。この請求項15のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、現存のスピーカにそのまま設置でき、小型化を図ることができると共に、容易に円やかで豊かな音色を実現できるスピーカを得ることができる。

[0019] 請求項16記載の発明に係るスピーカは、請求項12ないし15記載の発明の構成において、前記ディフューザが前記保護ネットに粘着部材によって固定されていることを特徴とする。この請求項16のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、取り付けも簡単で、ディフューザの効果の確認が、保護ネットの着脱によりできるので、容易にできる。

[0020] 請求項17記載の発明に係るスピーカは、請求項12ないし15記載の発明の構成において、前記ディフューザが前記保護ネットに結合部材によって固定されていることを特徴とする。この請求項17のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、現存のスピーカにそのまま容易に設置できる。

[0021] 請求項18記載の発明に係るスピーカは、請求項17記載の発明の構成において、前記ディフューザが前記保護ネットに結合部材によって固定されていることを特徴とする。この請求項18のスピーカは、請求項12記載の発明の効果に加えて、ディフューザの取り付けがきわめて容易で、熟練がなくても現存のスピーカへ容易に設置することができる。

- [0022] 本発明においてホーンとは、音波放射方向に沿って両端開放に配置された整流板によって形成される空間をいう。内ホーンとは、音波放射方向に沿って先絞り両端開放に配置された中央部整流板によって形成される先絞り両端開放の空間をいい、外ホーンとは中央部整流板の外側に形成される先広がり両端開放の空間をいう。

発明の効果

- [0023] 本発明に係るディフューザは、音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域が先絞り開口空間構造を形成しているので、全体で先絞り開口空間構造を中心とした疑似球面波の音波が放射されることになる。したがって、このディフューザをコーン型ダイナミックスピーカ等の音源に取り付けて使用することにより、同じ大きさのドーム型スピーカを使用する場合よりも十分大きな音量が得られる。また、空気の乱れ(渦流)が少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。
- [0024] 本発明のスピーカによれば、ディフューザを音源となる通常のスピーカ等に組み込むことで、疑似球面波の音波を発生するスピーカを極めて容易に実現することができる。本発明のスピーカは、同じ大きさのドーム型スピーカを使用する場合よりも十分大きな音量を得ることができると共に、空気の乱れ(渦流)が少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色を得ることができる。また、本発明のスピーカは、複数のスピーカを組み合わせる疑似球面波を発生させる構成としなくてもよく、音源は単一のスピーカを使用すればよいので安価であり、かつ小型化を図ることができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 本発明のディフューザは、音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域が先絞り開口空間構造を形成することにより、全体で先絞り開口空間構造を中心とした疑似球面波の音波が放射されるようにした。これにより、円やかで豊かな音色が得られる安価で、小型化を図ることができるスピーカを実現した。

[第1の実施の形態]

- [0026] 図1は本発明のディフューザを用いて球面波を発生するスピーカ(以下、球面発生スピーカと称する)を構成した場合の第1の実施の形態を示す正面図、図2は図1の

A-A線に沿う断面図である。

この第1の実施の形態における球面波発生用のディフューザを用いたスピーカ(以下、球面発生スピーカと称する)1aは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生用のディフューザ(以下、球面発生ディフューザと称する)3とから構成されている。

上記のコーン型ダイナミックスピーカ2は、スピーカボックス6内に、ボイスコイル等を含む駆動部7が設けられるとともに、この駆動部7にコーン状に形成された振動板8が取り付けられており、振動板8はスピーカボックス6の前側に形成された開口部6aに臨んで配置されている。そして、ここでのコーン型ダイナミックスピーカ2は、ピストン振動領域の周波数範囲で振動板8が加振されて音波を放射するようになっている。したがって、この場合は振動板8が音源となる。なお、ピストン振動領域とは、振動板8が局部的ではなくて全体で前後に振動して音波を発生する状態が得られる比較的低い周波数領域をいう。さらに詳しく言えば、音速(常温で約 $340[\text{m/s}]$)を振動板8の外周長さ(円形なら $2\pi r[\text{m}]$)で割って得られる値(単位 $[1/\text{s}]$)で示される周波数より低い周波数がピストン振動領域となる。

本願においては、「音波の進行方向に対して気体粒子の粗密波の位相の揃った波(平面波)が解放空間に放射される境界面」を音源の定義とする。従って、上述のようにコーン型ダイナミックスピーカの場合は振動板8が音源になる。

[0027] 一方、球面波発生ディフューザ3は、中央部整流板11とこの中央部整流板11の周囲に同心状に配置された外側整流板12とを備えている。中央部整流板11は、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞り両端開放の円錐状に形成されている。また、外側整流板12は、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が大きくなるように音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状にそれぞれ形成されている。そして、中央部整流板11と外側整流板12とは保護ネット14の外側に配置されている。ここで、中央部整流板11の内側に形成された先絞り両端開放円錐状の空間構造を内ホーン15と呼び、中央部整流板11と外側の外側整流板12との間の先広がり両端開放の円錐状の空間構造を外ホーン16と呼ぶ。なお、ここで言う外側整流板12で生じる音波とは、正確には

外側整流板12と中央部整流板11との間から放射される音波のことである。

しかも、この場合、コーン型ダイナミックスピーカ2の加振に伴う開口部分の空気の流速を音波の放射速度として定義すると、上記の内ホーン15と外ホーン16については、音波の入射側の開口面積と出射側の開口面積との比を調整することにより、内ホーン15で生じる音波の放射速度を速めて外ホーン16で生じる音波の放射速度の略2倍となるように設定されている。

[0028] そして、この球面波発生ディフューザ3の中央部整流板11および外側整流板12は、コーン型ダイナミックスピーカ2の音源である振動板8の前面側において、振動板8と同心で、かつ振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態で、4本の細長い支持棒13を介して一体的に連結されるとともに、図示しないブラケット等を介してスピーカボックス6に位置決め固定されている。

[0029] 保護ネット14は、スピーカ振動板8やエッジを埃や異物から守るために、スピーカ振動板8やエッジに触れないように、スピーカボックス6の前面に隙間を開けて設けられている。保護ネット14は、薄い通気性の柔軟性に富む材料からなり、多くの場合、着脱可能に製作されている。

上記構成の球面波スピーカ1aにおいて、コーン型ダイナミックスピーカ2の駆動部7によって振動板8がピストン運動の周波数領域内で加振されると、これに伴って音波が球面波発生ディフューザ3に向けて放射される。

[0030] このとき、球面波発生ディフューザ3において、内ホーン15は、先絞り両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく、そのため音波の放射速度が速くなる。一方、外ホーン16は、音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が大きく、そのため、音波の放射速度が遅くなる。これにより、内ホーン15から放射される音波の放射速度は、外ホーン16から放射される音波の放射速度に比べて略2倍となる。その結果、第2の鎖線で示すように、この球面波スピーカ1a全体として見た場合の放射波面は、内ホーン15を中心とした疑似球面波Wになる。

[0031] このように、この第1の実施の形態における球面波スピーカ1aは、コーン型ダイナミックスピーカ2を音源としているので、ドーム型の同じ大きさのスピーカを使用する場

合よりも十分振幅が大きくとれるので大きな音量が得られる。また、球面波発生ディフューザ3を通過した後の音波は、球面波に近い放射波面Wとなるため、コーン型ダイナミックスピーカ2のみでは、加振領域と非加振領域との境界で気圧差から空気の乱れ(渦流)が生じてしまうのに対して、球面波発生ディフューザ3を通過することで、このような空気の乱れ(渦流)を抑制し、音波を乱すことなく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。また、音源が散在することがないため、音像定位が安定し、広いリスニングポジションが得られる。

さらに、球面波発生ディフューザ3を用いれば、既存のスピーカ2を利用しつつ、球面波スピーカ1aを容易に実現することができて応用範囲を広げることができるのと同時に、低価格化を図ることができる。

[第2の実施の形態]

[0032] 図3は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第2の実施の形態を示す斜視図であり、同図(a)は球面波スピーカを横置きした状態を、同図(b)は球面波スピーカを縦置きした状態をそれぞれ示している。

この第2の実施の形態における球面波スピーカ1bは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3bとから構成されている。

上記のコーン型ダイナミックスピーカ2は、振動板8がピストン振動領域の周波数範囲で加振されて音波を放射するようになっており、その構成は上述の第1の実施の形態の場合と基本的に同じであるので、ここでは詳しい説明は省略する。

一方、この第2の実施の形態における球面波発生ディフューザ3bは、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向(図中矢印で示す)に対して所定の角度だけ傾斜して配置された複数(本例では4枚)の整流板21、22を有する。すなわち、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の略中央部に位置する一対の整流板21は、音波放射方向に沿って先絞り状となるように、これに隣接する外側の2枚の各整流板22は、内側の各整流板21とによって音波放射方向に沿って先広がり状となるようにそれぞれ傾斜して配置されている。

しかも、略中央部に位置する一対の整流板21の間の先絞り間隔と、この整流板21とその外側に位置する整流板22との間の先広がり間隔との比を調整することにより、

中央部の一対の整流板21の間の隙間から放射される音波の放射速度は、内側の整流板21とその外側の整流板22との間の隙間から放射される音波の放射速度に比べて略2倍となるように設定されている。

そして、この球面波発生ディフューザ3bは、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の前面側において、振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態でスピーカボックス6に位置決め固定されている。

- [0033] 上記構成において、球面波発生ディフューザ3bを構成する各整流板21、22の内、内側の一対の整流板21は音波放射方向に沿って先絞り状になっているのでその間の音波の放射速度が速くなる。これに対して、その外側の整流板22は内側の整流板21とで音波放射方向に沿って先広がり状になっているのでその間の音波の放射速度が遅くなる。

これにより、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8がピストン運動の周波数領域内で加振されて球面波発生ディフューザ3bに向けて音波が放射されると、内側の一対の整流板21の隙間から放射される音波の放射速度は、この整流板21と外側の整流板22とで形成される隙間から放射される音波の放射速度に比べて略2倍になる。その結果、第3の鎖線で示すように、この球面波スピーカ全体として見た場合の放射波面は内側の一対の整流板21の隙間により生じる開口を中心とした疑似球面波Wになる。

- [0034] このように、この第2の実施の形態における球面波スピーカ1bは、前述の第1の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られる。しかも、この第2の実施の形態では、第1の実施の形態のような両端開放円錐状の中央部整流板11と外側の外側整流板12を設けなくても、整流板21、22を並列に並べるだけで球面波発生ディフューザ3bを構成することができるため、製作が容易である。さらに、整流板21、22の傾斜角度を調整したり、あるいは図3に示したように球面波スピーカ3bを横置きしたり縦置きしたりすることで、リスニングポジションにおいて最適な音聴状態を容易に確保することができる。

[第3の実施の形態]

- [0035] 図4及び図5は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成

した場合の第3の実施の形態を示す図で、図4はその正面図、図5は図4のB-B線に沿う断面図である。

この第3の実施の形態における球面波スピーカ1cは、外側整流板12と支持棒13が無い点を除いては、上記第1の実施の形態における球面波スピーカ1と同様な構成なので、共通する機能の部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

図4及び図5に示す球面波スピーカ1cは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

球面波発生ディフューザ3cは、放射方向に沿って先絞り両端開放の円錐状の整流板11が振動板8と同心状に配置されて構成されている。そして、整流板11に囲まれた空間にホーンが形成されている。このホーンは、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞りの両端開放円錐状に形成されており、第1の実施の形態における内ホーン15と同様のものであるので、以下内ホーン15とする。そして、この外側に外側が無境界の空間構造の外側ホーンを形成している。図1に示したスピーカ1aのような外側整流板はないが、内側整流板11だけでもその外側に先広がり開口空間構造は形成されているので、これを外ホーン16と呼ぶ。

[0036] 上記構成において、内ホーン15は音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく形成されているので、内ホーン15から放射される音波の放射速度は、この周囲から放射される音波の放射速度より速くなり、全体として見た場合の放射波面は、中央部の内ホーン15を中心とした疑似球面波Wになる。

そして、この球面波発生ディフューザ3cの中央部整流板11は、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の前面側において、振動板8と同心で、かつ振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態で、スピーカ保護ネット14に位置決めされ、接着剤17により取り付けられている。

ディフューザの取り付けを、実施の形態1のようにブラケット等を介してスピーカのフレームもしくはキャビネットと一体もしくは固着により行ってもよい。しかし、最初から球面波発生ディフューザを装着するように設計されたスピーカであればよいが、後で球

面波発生ディフューザを取り付ける場合には、スピーカ振動板の形状により取り付け位置が異なり、次のような問題がある。すなわち、スピーカフレームの穴位置やスピーカエッジの形状、筐体の空きスペース、保護ネットのフレームの形状など多種多様で、対応するには多岐にわたるアタッチメントやブラケットなどを必要とし、取り付けの手間がかかり、コストがアップする。

しかし、ディフューザを保護ネット14に取り付けるようにすると、既存のスピーカに容易に、安価に取り付けることができる。接着剤により取り付けると、特に取り付けるための部材を必要としないから、広範囲のスピーカに適用できる。

[0037] 上記構成の球面波スピーカ1cにおいて、コーン型ダイナミックスピーカ2の駆動部7によって振動板8がピストン運動の周波数領域内で加振されると、これに伴って音波が球面波発生ディフューザ3cに向けて放射される。

このとき、球面波発生ディフューザ3cにおいて、中央部整流板11は、中空の先絞り両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく、そのため音波の放射速度が速くなる。一方、その直ぐ外側は中央部整流板11で遮られているので、その周囲の音波は先広がり放射されて、その放射速度が遅くなる。これにより、内ホーン15から放射される音波の放射速度は、内ホーン15の外側から放射される音波の放射速度に比べて速くでき、2倍にすることができる。その結果、球面波スピーカ1c全体として見た場合、内ホーン15を中心とした疑似球面波Wになる。

[0038] 球面波発生ディフューザ3cを用いれば、既存のスピーカ2を利用しつつ、球面波スピーカ1cを容易に実現することができて応用範囲を広げることができるとともに、一層低価格化を図ることができる。

また、この第3の実施の形態における球面波スピーカ1cは、球面波発生ディフューザ3cを保護ネット14に取り付ける構成としている。このように構成すると、保護ネットは、通気性があり、柔軟性に富む材質であるので、球面波発生ディフューザの取り付け部分で異音を発生することがない。保護ネット14の前面に接着剤で取り付け構成としているので、スピーカフレームや筐体への取り付けが不要で、これらを傷つけることがないと共に、スピーカの振動板、エッジ、フレーム、キャビネット等の形状により

制限を受けずに構成できる。また、球面波発生ディフューザの着脱が容易にでき、他のスピーカへの転用が容易にできる。

- [0039] また、取り付け専用金具や工具を必要とせず、球面波発生ディフューザと接着剤のみであり、取り付けも簡単で、広範囲のスピーカへの共通化が図れ、小型で一層の低価格化がはかれる。さらに、球面波発生ディフューザの効果の確認が、保護ネットの着脱のできるので、容易にできる。

[第4の実施の形態]

- [0040] 図6は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第4の実施の形態を示す斜視図である。

この第4の実施の形態における球面波スピーカ1dは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3dとから構成されている。

この球面波スピーカ1dは、第2の実施の形態における球面波スピーカ1bとは、外側整流板が無い点を除いては、上記第2の実施の形態における球面波スピーカ1と同様な構成なので、共通する機能の部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0041] この第4の実施の形態における球面波発生ディフューザ3dは、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向(図中矢印で示す)に対して所定の角度だけ傾斜して2枚の整流板21が配置されている。すなわち、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の略中央部に位置する一対の整流板21は、音波放射方向に沿って先絞り状に傾斜して配置されて、中央部に開口空間構造の内ホーン15を形成し、この外側に内側を除いて無境界の空間構造の外ホーンを形成している。

- [0042] しかも、略中央部に位置する一対の整流板21の間の先絞り間隔を調整することにより、中央側の一対の整流板21の間の隙間から放射される音波の放射速度は、内側の整流板21とその外側の隙間から放射される音波の放射速度に比べて略2倍となるように設定することができる。

そして、この球面波発生ディフューザ3dは、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の前面側において、振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態で位置決めし、接着剤によりスピーカボックス6の保護ネット14の外側(前面)に接着され

ている。

[0043] 上記構成において、球面波発生ディフューザ3dを構成する内側の一對の整流板21の間の音波の放射速度が速くなる。これに対して、その直ぐ外側は、内側の整流板21で遮られているので、その周囲の音波の放射速度が遅くなる。これにより、図6の鎖線で示すように、この球面波スピーカ全体として見た場合の放射波面は内側の一對の整流板21の間の内ホーン15(この場合は円錐形状ではない)を中心とした疑似球面波Wになる。

[0044] このように、この第4の実施の形態における球面波スピーカ1dは、前述の第1の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られる。しかも、この第4の実施の形態では、両端開放円錐状の各整流板11や複数対の21、22を形成しなくても、整流板21を並列に並べるだけで球面波発生ディフューザ3dを構成することができるため、製作が容易でコストを安価にできる。さらに、整流板21の傾斜角度を調整したり、あるいは球面波スピーカ3dを横置きしたり縦置きしたりすることで、リスニングポジションにおいて最適な音聴状態を容易に確保することができる。

[0045] 図7は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第3の実施の形態の他の例を示す断面図である。

この例における球面波スピーカ1eは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3dとから構成されている。この形態は上記第3の実施の形態とは、球面波発生ディフューザ3cの取り付け方法が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

球面波スピーカ1eは、コーン型ダイナミックスピーカ2と、この振動板8と同心状に保護ネット14を挟んで配置された球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

[0046] 球面波発生ディフューザ3cは、保護ネット14の前面及び後面に分割して接着剤により接着されてそれぞれ設けられた前部整流板11aと後部整流板11bとによって形成されている。保護ネット14の前面側の前部整流板11aは、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞り両端開放円錐状に形成されている。同様に、保護ネット14の後面側の後部整流板11bも、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に

沿って先絞り両端開放の円錐状に形成されている。前部整流板11aと後部整流板11bとは、全体として先方が絞られるように形成されて、その内側に先絞り両端開放の円錐状の内ホーン15を形成し、その外側に外ホーン16を形成している。

このように、球面波発生ディフューザ3dを取り付けると、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、スピーカ前面の空間の制約を一層小さくでき、所要の性能が容易に得られる。

[0047] 図8は、本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

この例における球面波スピーカ1fは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。この形態は上記第3の実施の形態とは、球面波発生ディフューザ3cの取り付け方法が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0048] 球面波スピーカ1fは、球面波発生ディフューザ3cの内ホーン15、外ホーン16がコーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8と同心状に配置されている。球面波発生ディフューザ3cは、保護ネット14の後面に整流板11が接着剤により接着されて形成されている。

なお、図8に示すように、整流板11の後部と振動板8の前部とが互いに一部重複するように、整流板11を配置する構成としてもよい。

このように、球面波発生ディフューザ3cを取り付けると、ディフューザが保護ネットの後面のスピーカボックス6内に収容でき、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、スピーカ前面の空間の制約を一層小さくでき、保護ネットでディフューザを保護することができる。

[0049] 図9は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

この例における球面波スピーカ1gは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3eとから構成されている。この形態は上記第3の実施の形態とは、球面波発生ディフューザ3eの取り付け方法が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0050] 球面波スピーカ1gは、球面波発生ディフューザ3eの内ホーン15、外ホーン16がコーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8と同心状に配置されている。球面波発生ディフューザ3eは、結合部材18を備え、保護ネット14に結合部材18により固着されている。

[0051] 図9に示す結合部材18は、球面波発生ディフューザ3eに取り付けられた磁石又は強磁性体の吸着材18aと保護ネット14を挟んで吸着される固着体18bとから構成されている。固着体18bは吸着材18aと磁気吸着する強磁性体又は磁石で形成される。

このように、球面波発生ディフューザ3eを構成すると、磁気吸着なので位置調整が容易にでき、取り付けが容易になり、安価に球面波スピーカを得ることができる。

[0052] 図10は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

この例における球面波スピーカ1hは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3fとから構成されている。球面波スピーカ1hは、上記第3の実施の形態とは、球面波発生ディフューザ3fの取り付け方法が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0053] 図10に示す球面波発生ディフューザ3fは、保護ネット14に固着するように結合部材19を備えている。結合部材19は、着脱自在の圧入環19aと球面波発生ディフューザ3fに固着された嵌合部19b等から構成されている。嵌合部19bに保護ネット14を介在させて圧入環19aを嵌合させることにより球面波発生ディフューザ3fを保護ネット14に固着し、球面波発生ディフューザ3fを設ける。

この例のように球面波スピーカを構成すると、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、取り付けが容易になり、安価に球面波スピーカを得ることができるとともに、スピーカの性能をよくすることができる。

[0054] なお、ディフューザを保護ネットに固着する方法及びスピーカに固着する方法としては、上記の方法に限られず、ビス、ピン等から構成してもよい。ビス、ピン等の小さい面積等の小型の結合部材を用いた構成にすると、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、取り付けが容易になり、安価に球面波スピーカを

得ることができるとともに、スピーカの性能をよくすることができる。

[第5の実施の形態]

- [0055] 図11は、本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第5の実施の形態を示す断面図である。

この形態は上記第3の実施の形態とは、ドーム型ダイナミックスピーカを用いている点が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。なお、特許文献1で示したドーム型スピーカとは異なり、呼吸振動はしない。

図11に示す球面波スピーカ1iは、単一のドーム型ダイナミックスピーカ2aと、球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

- [0056] 球面波スピーカ1iは、球面波発生ディフューザ3cが音源である振動板8aの前方に、振動板8aと同心状に、その表面から少し離されて配置されている。そして、球面波発生ディフューザ3cの内ホーン15、外ホーン16が、コーン型ダイナミックスピーカ2aの振動板8aと同心状にされている。球面波発生ディフューザ3cの整流板11は、その後端が振動板8aの前端よりやや後方側まで下げられて配置されている。

ドーム型ダイナミックスピーカ2aは、スピーカボックス6内に、駆動部7が設けられ、この駆動部7にドーム型の振動板8aが取り付けられて構成されている。振動板8aは、スピーカボックス6の前側に形成された開口部6aより一部突出して配置され、その中央部前面に内ホーン15が形成され、その外側に外ホーン16が形成されている。図11中の符号20は駆動伝動部材である。

- [0057] このように、球面波発生ディフューザ3cを取り付けると、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合と同様、球面波を得ることができる。

[第6の実施の形態]

- [0058] 図12は、本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第6の実施の形態を示す断面図である。

この形態の球面波スピーカは、上記第3の実施の形態の球面波スピーカとは、コーン型ダイナミックスピーカのスピーカボックスにバスレフポートを有し、バスレフポート部にも球面波発生ディフューザを配置している点が異なるのみであるので、同一作

用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図12に示す球面波スピーカ1jは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2bと、スピーカボックス6内に設けられたバスレフポート23と、バスレフポート23の前部に配置された球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

- [0059] コーン型ダイナミックスピーカ2bは、バスレフポート23を有するスピーカボックス6cを備えている。

バスレフポート23は、両端が解放した中空をなし、所定の長さを有し、スピーカボックス6c内とスピーカボックス前面の外部解放空間とを連通して設けられ、前部がスピーカボックスの開口6aとは別の前方開口23aを有している。そして、前方開口23aの前部の中央部に先絞り形状の円錐形の整流板11からなる球面波発生ディフューザ3cが配置されている。

- [0060] この球面波スピーカ1jにおいては、振動板8から放射される音波がスピーカボックスの開口6aから放射されると共に、バスレフポート23からも放射される。よって、バスレフポート23において、バスレフポート23の前方開口23aは、音波の進行方向に対して気体粒子の粗密波の位相の揃った波(平面波)が解放空間に放射される境界面となり、本願における音源に相当する。

- [0061] この実施の形態においても、上記各実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、一層低音域が広い円やかな球面波を得ることができる。

- [0062] 図13は、第6の実施の形態の他の例の要部を示す断面図である。

この例の球面波スピーカ1kは、上記第6の実施の形態とは、バスレフポートの形状が相違すると共に、球面波発生ディフューザの配置がやや異ならせているのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図13に示す球面波スピーカ1kは、スピーカボックス6c内に設けられたバスレフポート24を有した単一のコーン型ダイナミックスピーカ2bと、バスレフポート24の前部に配置された球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

- [0063] バスレフポート24は、前部から先方に拡大したその前方開口24aを有し、バスレフポート24の前部の開口部24aの中央部にバスレフポート24内に少し入り込むように、

先絞り形状の円錐形の球面波発生ディフューザ3cが配置されている。

この実施の形態においても、上記各実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、一層低音域が広い円やかな球面波を得ることができる。

[第7の実施の形態]

- [0064] 図14は、本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第7の実施の形態を示す断面図である。

この形態の球面波スピーカは、上記第3の実施の形態とは、振動板の放射方向に延長してホーン体が設けられ、ホーン体の前部に球面波発生ディフューザが配置されている点異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図14に示す球面波スピーカ11は、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2cと、振動板8の放射方向に延長したホーン体25と、球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

- [0065] コーン型ダイナミックスピーカ2cは、駆動部7と振動板8とを有し、この例では、ホーン体25を備えている。ホーン体25は、振動板8から放射される音の放射方向に延び、先方に行くに従い断面の径が拡大して、先広がり形状をなし、その前端で解放されて開口25aを形成している。この場合、ホーン体25の開口25aの近傍が本願で定義する音源となる。開口25a部の前部の中央部に開口25a内に少し入り込むように球面波発生ディフューザ3cが設けられている。

この実施の形態においても、上記各実施の形態のスピーカを構成した場合と同様に、その効果を同様に得ることができる。

- [0066] 図15は、本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第7の実施の形態の他の例を示す断面図である。

この形態のスピーカは上記第7の実施の形態とは、ホーン体が異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0067] 図15に示す球面波スピーカ1nは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2cと、後方に拡大延長した後部ホーン体26と、音波を方向転回して先方に拡大延長した前部ホーン体27と、球面波発生ディフューザ3cとから構成されている。

後部ホーン体26は、両端が解放した断面積が一方から他方に順次拡大したホーン形状をなし、その一端は、振動板8に対向して開口している。その他端は、振動板8から放射される音の放射方向である後方向に延び、音波進行方向(スピーカの後方)に行くに従い断面積が拡大している。そして、振動板8が放射する音波を解放した開口26aから後方の前部ホーン体27の後部に放射する。

- [0068] 前部ホーン体27は、封鎖された後端27aを有し、前端が解放した円錐形をなし、後部ホーン体26から放射された音波を後端27aで遮って方向転換させて前方に放射する。前部ホーン体27の解放端部27bの前部中央部にディフューザ3cが配置されている。

球面波スピーカ1nは、このように構成されているので、この実施の形態の変形例においても、上記各実施の形態のスピーカを構成した場合の効果を得ることができる。

[第8の実施の形態]

- [0069] 図16は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第8の実施の形態を示す断面図である。

この実施の形態における球面波スピーカ1oは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3eとから構成されている。この実施の形態の球面波スピーカ1oは、上記第3の実施の形態とは、球面波発生ディフューザ3eが、異なるのみであるので、同一作用をなす部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0070] 球面波発生ディフューザ3eは、球面波発生ディフューザ3cと、この球面波発生ディフューザ3cの音波放射方向に沿って前方に先絞り構造の別の前方ディフューザ3dが設けられて構成されている。

球面波発生ディフューザ3cは、保護ネット14の後面に接着剤により接着された整流板11によって形成されている。また、前方ディフューザ3dは保護ネット14の前面側に接着剤により接着された前方整流板11aによって形成されている。整流板11と前方整流板11aは、それぞれ音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞り両端開放円錐状に形成されている。さらに、前方整流板11aは、その後端の開口面積が整流板11の先端部開口面積より

小さく形成されている。

- [0071] そして、整流板11によって球面波発生ディフューザ3cの先絞りの開口空間構造の音波入射側の端部から音波放射方向に沿って内ホーン15を形成し、その外側に先広がり開口空間構造の外ホーン16を形成する。さらに、この内ホーン15の先絞り開口端の音源に対面する略中央部を含む領域に、整流板11aによって前方ディフューザ3dが配置されて、別の先絞り開口空間構造の内ホーン15aを形成すると共に、その外側に先広がり開口空間構造の外ホーン16aを形成する。
- [0072] このように、球面波発生ディフューザ3cと前方ディフューザ3dとのように、隣接する開口端部に段差のある球面波発生ディフューザを複数段に取り付けると、上記第3の実施の形態のスピーカを構成した場合の効果に加えて、大きな音源であっても、スピーカ前面(球面波発生ディフューザ先端)の中央部開口端を一層小さくできる。その結果、一層点音源に近づけることとなり、荒れの少ない細やかな再生音を得ることができる。
- [0073] なお、第8の実施の形態において、ディフューザを構成する整流板として音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞り両端開放の円錐状に形成されている例で示したが、整流板としては、この例に限られるものでない。例えば、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向に対して先方で狭くなるように、所定の角度だけ傾斜して2枚の整流板を配置したものでもよい。また、隣接する開口端部間の間隔を開けて整流板を配置してディフューザを構成してもよい。また、ディフューザとしては、音源の略中央部に位置する先絞り状の整流板の外側に、音波放射方向に沿って先広がり状に傾斜して外側整流板を配置したものでもよい。そして、中央部整流板と外側整流板の開口空間構造で形成される外ホーンの外側に、内側を除いて無境界の空間構造の外端ホーンを形成するようにしてもよい。さらに、ディフューザとしては、音源の略中央部に位置する先絞り状の整流板の外側に、音波放射方向に沿って3段以上に配置して構成してもよい。このように段数を増すと、最先端の中央部に小さい先絞りの内ホーンを形成し、より小さい、中央部開口端を形成することができ、一層、点音源に近づけることができる。

[0074] 図17は、球面波発生ディフューザのさらに他の例を示す断面図である。

この例の球面波発生ディフューザは上記第3の実施の形態の球面波発生ディフューザとは、整流板の構成が異なっているのみであるので、詳細な説明を省略する。

図17の球面波発生ディフューザ30aは、整流板31から先絞り両端解放に構成されている。整流板31は、内部が両端開口の円錐状に形成され、外形は円柱状をなし、一端の後部解放端に開口31aを有し、他端の前部解放端に開口31bを有している。開口31aは直径(断面積)を $D1(S1)$ とし、開口31bを直径(断面積)を $D0(S0)$ とすると、 $D1(S1) > D0(S0)$ にされ、これにより先絞りにされている。

球面波発生ディフューザ30aは、中空の先絞り両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく、そのため音波の放射速度が速くなる。

[0075] 図18は、球面波発生ディフューザのさらに他の実施例を示す断面図である。

図18(a)の球面波発生ディフューザ30aは、整流板32を有している。整流板32は、内部が中空で一端が解放した開口32aを有し、他端は開口32bが設けられた底32cを有した有底の筒状をなしている。そして、両端の各開口は、それぞれ直径(断面積)を $D1(S1)$ と、 $D0(S0)$ とすると、 $D1(S1) > D0(S0)$ にされ、これにより先絞りにされている。

そして、整流板32は、中空の先絞り両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく、そのため音波の放射速度が速くなる。一方、その直ぐ外側は整流板で遮られているので、その周囲の音波は先広がり放射されて、その放射速度が遅くなる。これにより、全体として見た場合、整流板32を中心とした疑似球面波が得られることになる。

[0076] 図18(b)の球面波発生ディフューザ30bは、整流板33を有している。整流板33は、内部が中空で、一端には解放した開口33aを有し、他端には開口33bを有するノズル33dが設けられた底33cを有した有底の筒状をなしている。そして、両端の各開口は、それぞれ直径(断面積)を $D1(S1)$ と、 $D0(S0)$ とすると、 $D1(S1) > D0(S0)$ にされ、これにより先絞りにされている。

[0077] 図18(c)の球面波発生ディフューザ30cは、整流板33を有している。

整流板33は、内部が中空で一端に解放した開口33aを有し、他端に開口33b有し、その胴部の直径(断面積)が曲線状に変化する形状をしている。そして、両端の各開口は、それぞれ直径(断面積)を $D1(S1)$ と、 $D0(S0)$ とすると、 $D1(S1) > D0(S0)$ にされ、これにより先絞りにされている。従って、整流板33により、全体として見た場合、これを中心とした疑似球面波が得られることになる。

[0078] 図18(d)の球面波発生ディフューザ30dは、筒状の整流板34を有している。整流板34は、内部が中空で一端に解放した開口34aを有し、他端に開口34b有し、その胴部の直径(断面積)が曲線状に変化する形状をしている。そして、両端の各開口は、それぞれ直径(断面積)を $D1(S1)$ と、 $D0(S0)$ とすると、 $D1(S1) > D0(S0)$ にされ、これにより先絞りにされている。従って、整流板34により、全体として見た場合、これを中心とした疑似球面波が得られることになる。

[0079] 図19は、整流板を構成する板材の他の例を示すその一部の断面図である。

図19(a)に示す球面波発生ディフューザの整流板用板材36は、波状に形成され多数の突条36aが形成されている。この突条36aは、整流板用板材36の軸方向に平行に設けてもよいし、軸方向に交差する方向に設けてもよい。整流板用板材の表面をこのように形成したとしても、全体として見た場合、整流板を中心とした疑似球面波が得られる。

[0080] 図19(b)に示す整流板用板材37は、表面に多数の凹部37aと突部37bが形成されている。この凹部37aと突部37bは、規則的に設けてもよいし、不規則に設けてもよい。整流板用板材の表面をこのように形成したとしても、全体として見た場合、整流板を中心とした疑似球面波が得られる。

[0081] 図19(c)に示す整流板用板材38は、表面に複数個の穴38aが設けられている。この穴38aは、多数を規則的に設けても、不規則に設けてもよいし、整流板用板材38の軸方向に平行又は交差する方向に延びたスリットとしてもよい。整流板用板材にこのように穴を設けても、全体として見た場合、整流板を中心とした疑似球面波が得られる。

[0082] 図19(c)に示す整流板用板材38は、表面に多数の穴38aが設けられている。この穴38aは、規則的に設けてもよいし、不規則に設けてもよい。整流板用板材の表面を

このように形成したとしても、全体として見た場合、整流板を中心とした疑似球面波が得られる。

- [0083] なお、本発明は、上記実施の形態で示した構成に限定されるものではなく、整流板の枚数、形状等も上記実施の形態にこだわらず、例えば、その枚数を増やしてもよい。また、整流板の形状を断面が直線の例で図示したが、もっと別の曲線でも異形としても差し支えない。中央部ほど音波放射速度が高くなっているようにされている限り、ホーンの重なり数を3つ以上に増したりするなど、ホーンの形状を変えたりすることも可能である。また、本発明の技術思想の範囲、すなわち音波放射面に対面する略中央部に近い領域ほど入射側の開口面積に対する出射側の開口面積の比を小さくするという考え方も種々の変更を加えることが可能である。さらに、取り付け方法も上記説明では、1つの実施の形態を例にした構成で示したが上記のものに限られないことは勿論である。

産業上の利用可能性

- [0084] 本発明の球面波発生ディフューザは、コーン型ダイナミックスピーカのほか、平板やドーム型ダイナミックスピーカや、コンデンサスピーカなど圧電体を使用した平面スピーカなどを音源としているスピーカに利用することが可能である。

図面の簡単な説明

- [0085] [図1]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第1の実施の形態を示す正面図である。
- [図2]図1のA-A線に沿う断面図である。
- [図3]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第2の実施の形態を示す斜視図で、同図(a)、(b)はスピーカの起立状態を変えた状態で示す斜視図である。
- [図4]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第3の実施の形態を示す正面図である。
- [図5]図4のB-B線に沿う断面図である。
- [図6]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第4の実施の形態の他の例を示す断面図である。

[図7]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第3の実施の形態の他の例を示す断面図である。

[図8]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

[図9]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

[図10]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第3の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

[図11]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第5の実施の形態を示す断面図である。

[図12]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第6の実施の形態を示す断面図である。

[図13]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第7の実施の形態を示す断面図である。

[図14]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第7の実施の形態の他の例を示す断面図である。

[図15]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第7の実施の形態のさらに他の例を示す断面図である。

[図16]本発明のディフューザを用いてスピーカを構成した場合の第8の実施の形態を示す断面図である。

[図17]本発明のディフューザの他の例を示す断面図である。

[図18]本発明のディフューザの例を示す断面図で、同図(a)はその1例を示す断面図、同図(b)はその他の例を示す断面図、同図(c)はさらに他の例を示す断面図、同図(d)はさらに他の例を示す断面図である。

[図19]本発明の整流板の他の例を示すその一部の断面図で、同図(a)はその1例を示す断面図、同図(b)はその他の例を示す断面図、同図(c)はさらに他の例を示す断面図である。

符号の説明

請求の範囲

- [1] 音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、
前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源に対面する略中央部を含む領域に先絞り開口空間構造を形成し、その外側に先広がり開口空間構造を形成するように構成されていることを特徴とするディフューザ。
- [2] ピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、
前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域に先絞り開口空間構造を形成し、その外側に先広がり開口空間構造を形成するように構成されていることを特徴とするディフューザ。
- [3] 前記先絞り開口空間構造の先絞り開口端の前面に、この先絞り開口端からの音波放射方向に沿って、この先絞り開口端の音源に対面する略中央部を含む領域に別の先絞り開口空間構造を形成し、その外側に先広がり開口空間構造を形成するように構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のディフューザ。
- [4] 音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、
前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域に音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に音波放射速度の低い領域を形成するように構成されていることを特徴とするディフューザ。
- [5] ピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、
前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域に音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に音波放射速度の低い領域を形成するように構成されていることを特徴とするディフューザ。
- [6] 前記先絞り開口空間構造の先絞り開口端の前面に、この先絞り開口端からの音波放射方向に沿って、この先絞り開口端の音源に対面する略中央部を含む領域に別の音波放射速度の高い領域を形成し、その外側に別の音波放射速度の低い領域を形成するように構成されていることを特徴とする請求項4または5に記載のディフューザ。

- [7] 音波放射方向に沿って設けられた先絞り両端開放円錐状の中央部整流板を備えることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のディフューザ。
- [8] 前記中央部整流板の外側に、音波放射方向に沿って設けられた先広がり両端開放円錐状の外側整流板を備えることを特徴とする請求項7に記載のディフューザ。
- [9] 音波放射方向に沿って設けられた、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向に対して先絞りになるように所定の角度だけ傾斜して配置された複数の中央部整流板を備えることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のディフューザ。
- [10] 前記中央部整流板の外側に、音波放射方向に沿って設けられた所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向に対して先広がりになるように所定の角度だけ傾斜して配置された複数の外側整流板を備えることを特徴とする請求項9に記載のディフューザ。
- [11] 請求項1ないし10のいずれか1項に記載のディフューザが音源の音波放射側の前面に配置されてなることを特徴とするスピーカ。
- [12] 前記音源の音波放射側の前面に配置された保護ネットを備え、前記ディフューザが前記保護ネットに固定されていることを特徴とする請求項11に記載のスピーカ。
- [13] 前記ディフューザが前記保護ネットの前面に配置されてなることを特徴とする請求項12に記載のスピーカ。
- [14] 前記ディフューザが前記保護ネットの背面に配置されてなることを特徴とする請求項12に記載のスピーカ。
- [15] 前記ディフューザ前記保護ネットを挟んで前面と背面の両側に配置されてなることを特徴とする請求項12に記載のスピーカ。
- [16] 前記ディフューザが前記保護ネットに粘着部材によって固定されていることを特徴とする請求項12ないし15のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [17] 前記ディフューザが前記保護ネットに結合部材によって固定されていることを特徴とする請求項12ないし15のいずれか1項に記載のスピーカ。
- [18] 前記結合部材が磁石と磁石又は強磁性体部材からなることを特徴とする請求項17に記載のスピーカ。

[0086] 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i, 1j, 1k, 1l, 1n, 1o

球面波スピー

ーカ

2, 2c コーン型ダイナミックスピーカ

2a ドーム型ダイナミックスピーカ

3, 3b, 3c, 3d, 3e 球面波発生ディフューザ

6a 開口

8, 8a 振動板

11, 12, 21, 22 整流板

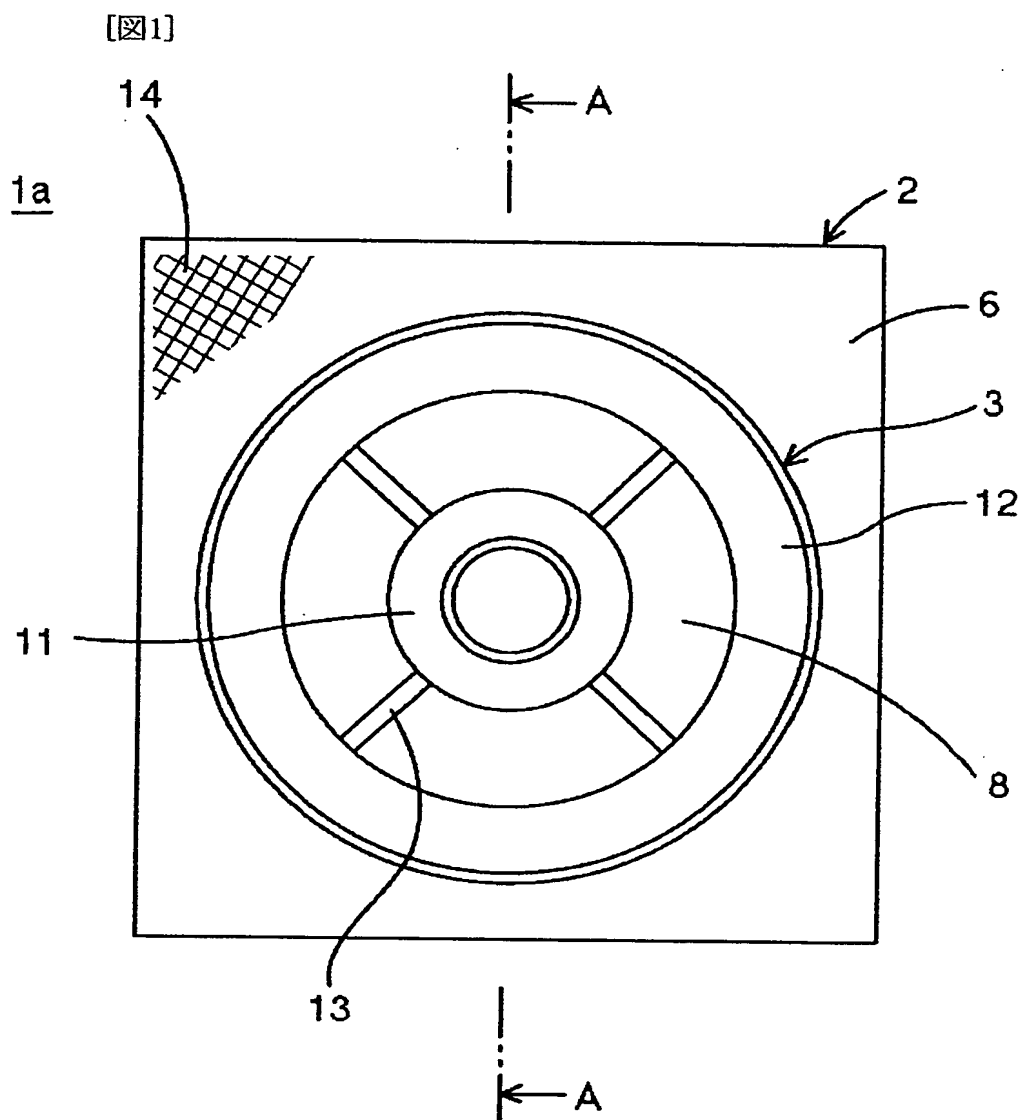
14 保護ネット

15 内ホーン

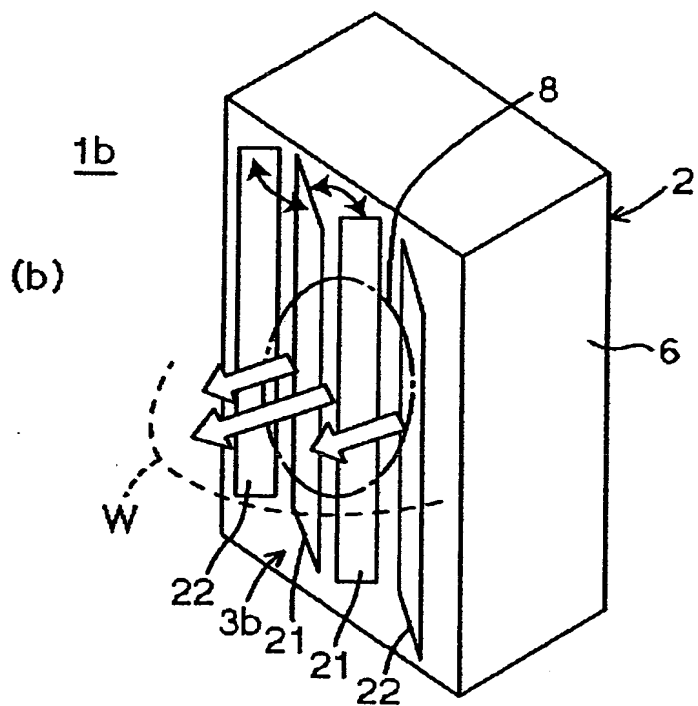
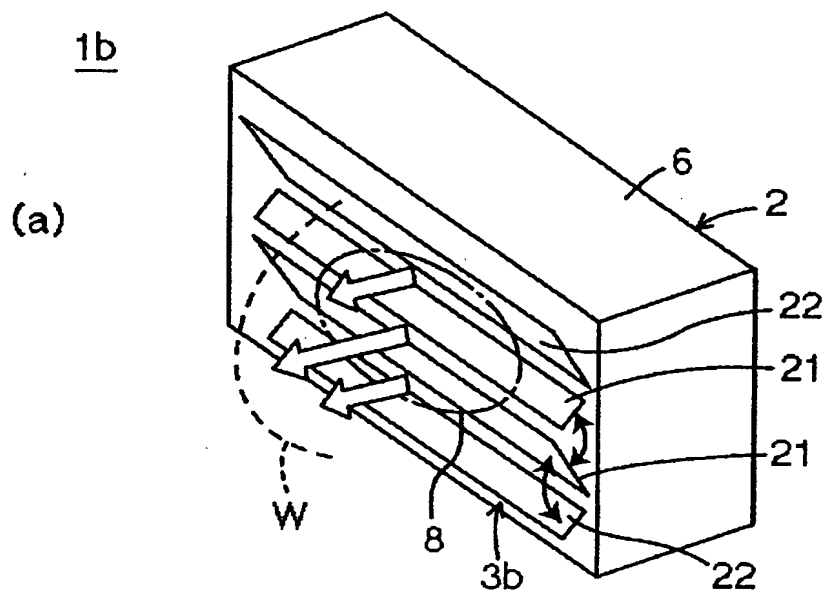
16 外ホーン

17 接着剤

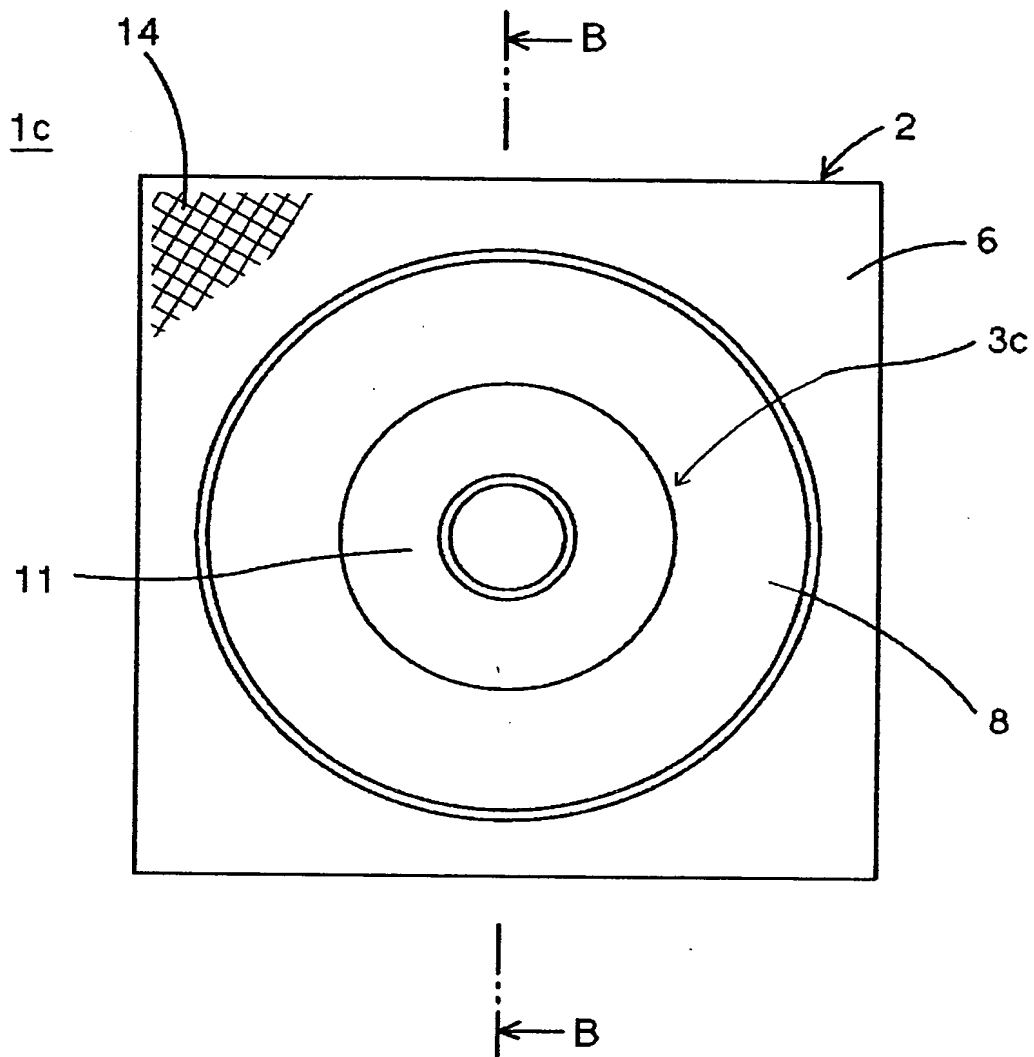
18, 19 結合部材



[図3]

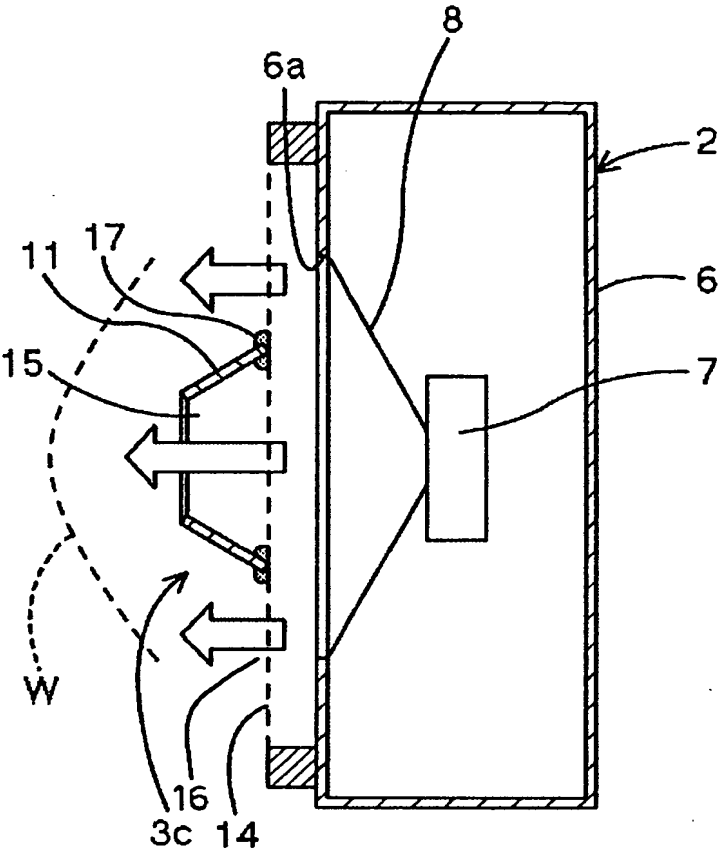


[図4]



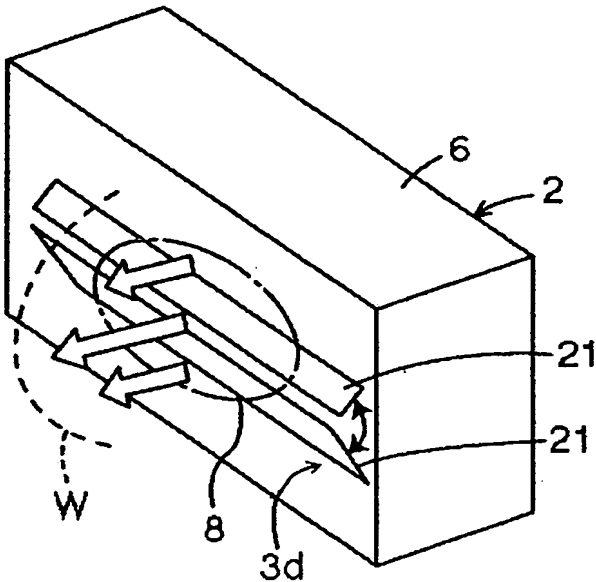
[図5]

1c

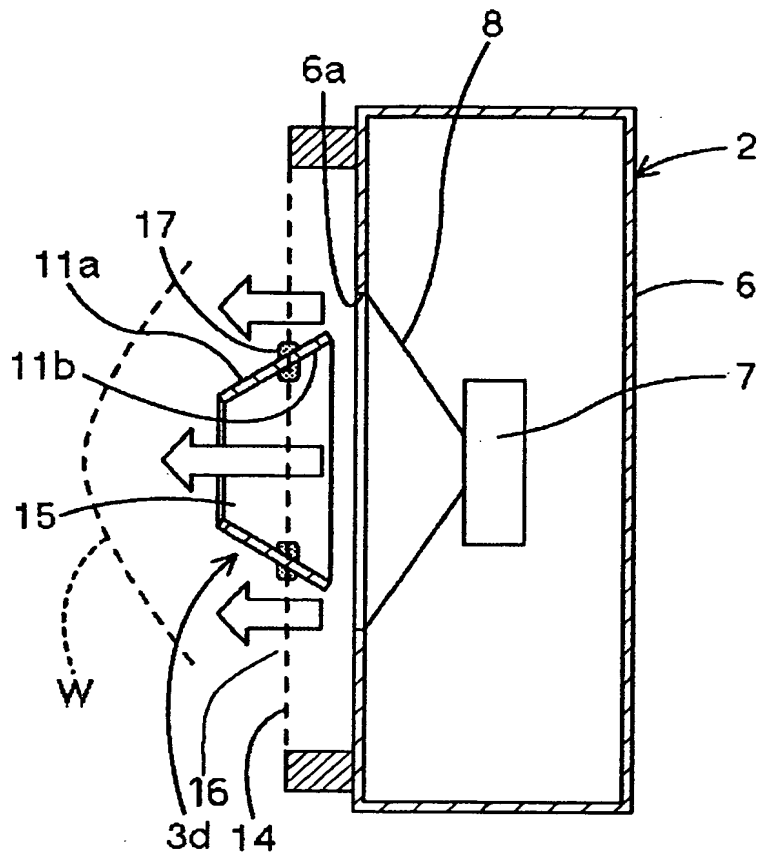


[図6]

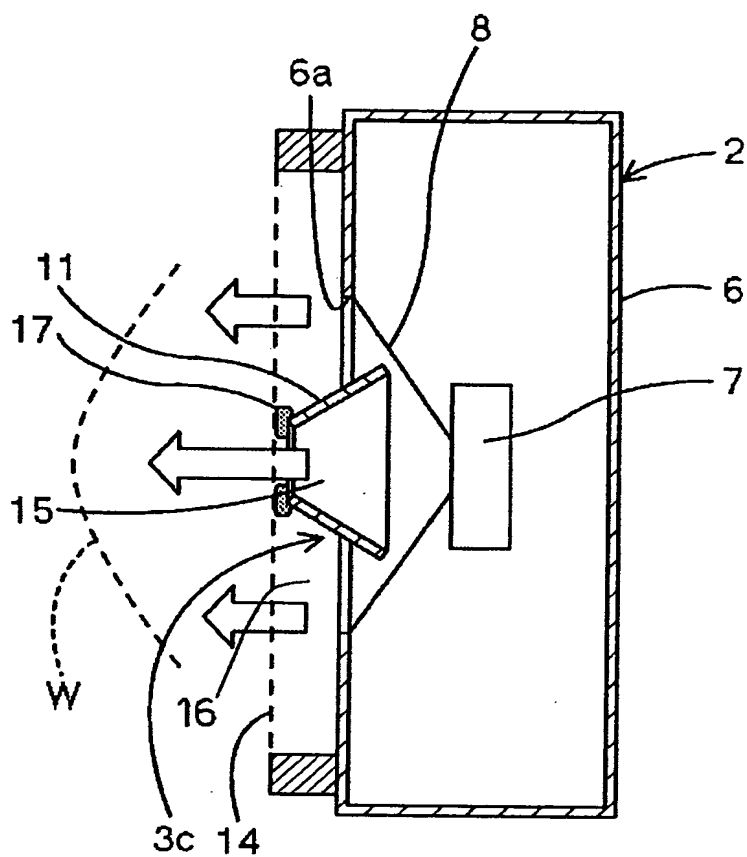
1d



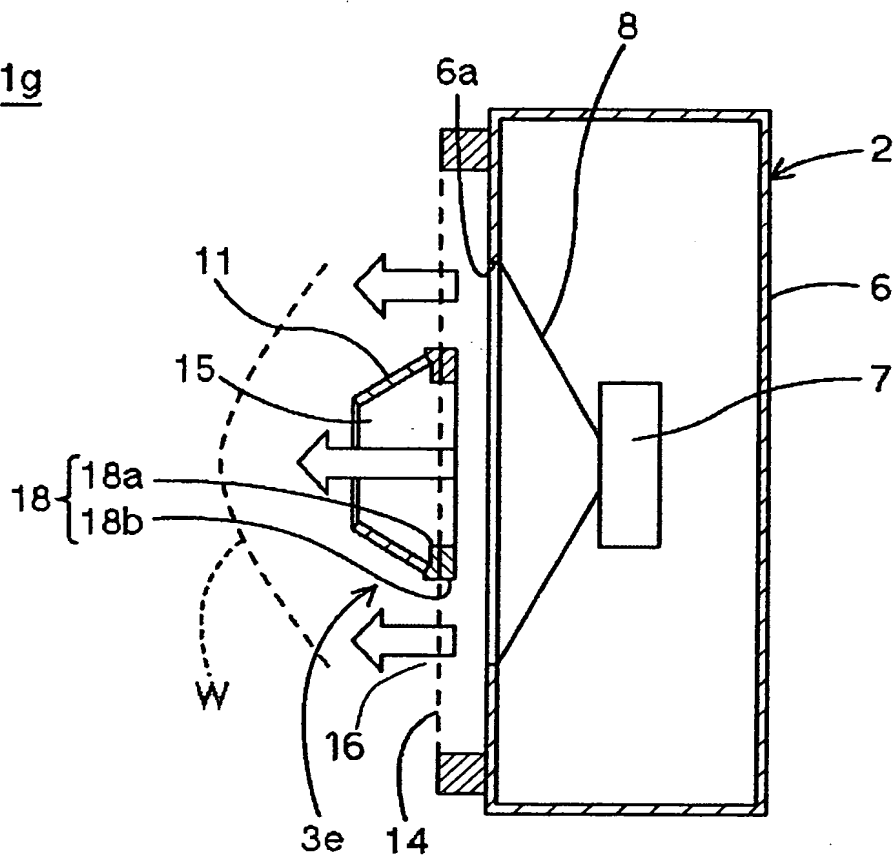
[図7]

1e

[図8]

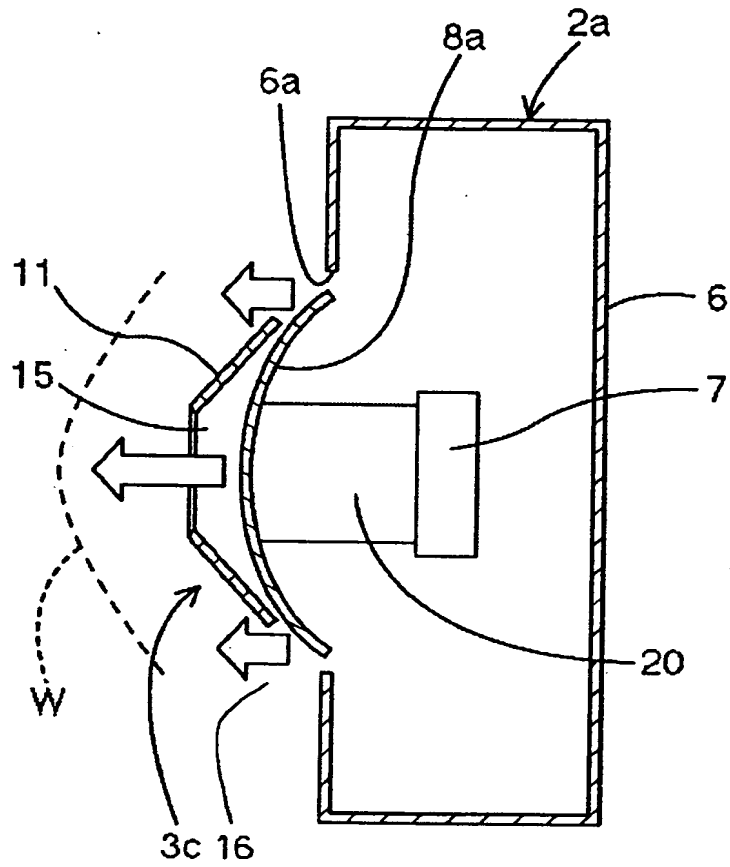
1f

[図9]

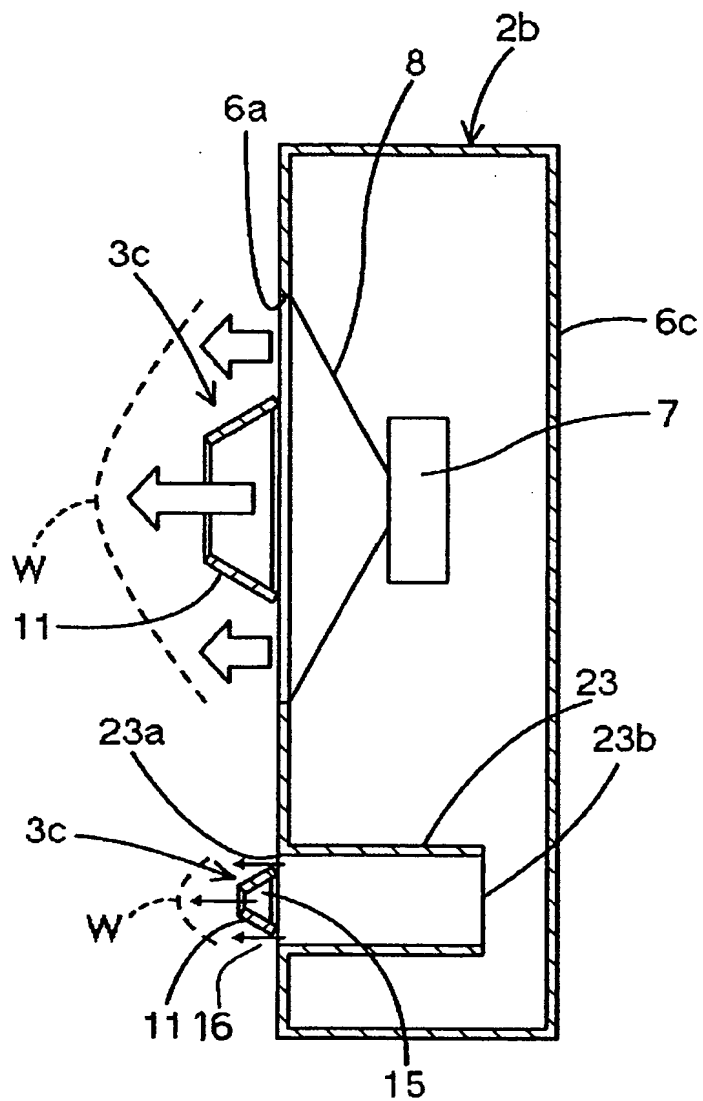
1g

[図11]

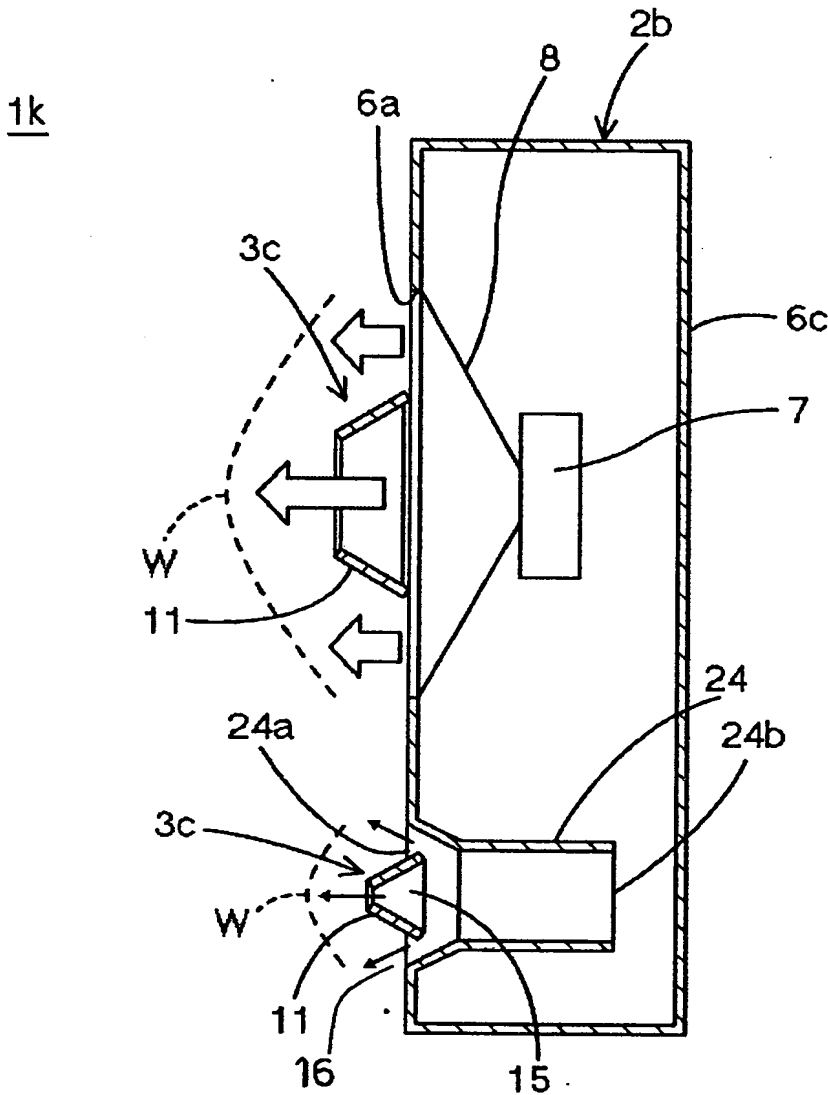
1i



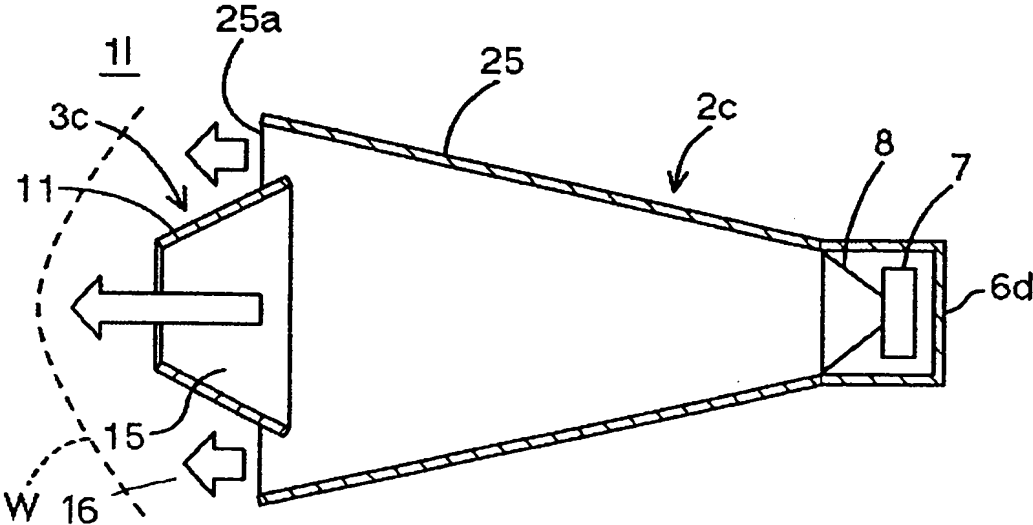
[図12]

1j

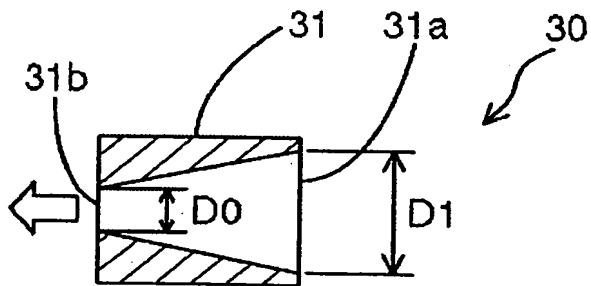
[図13]



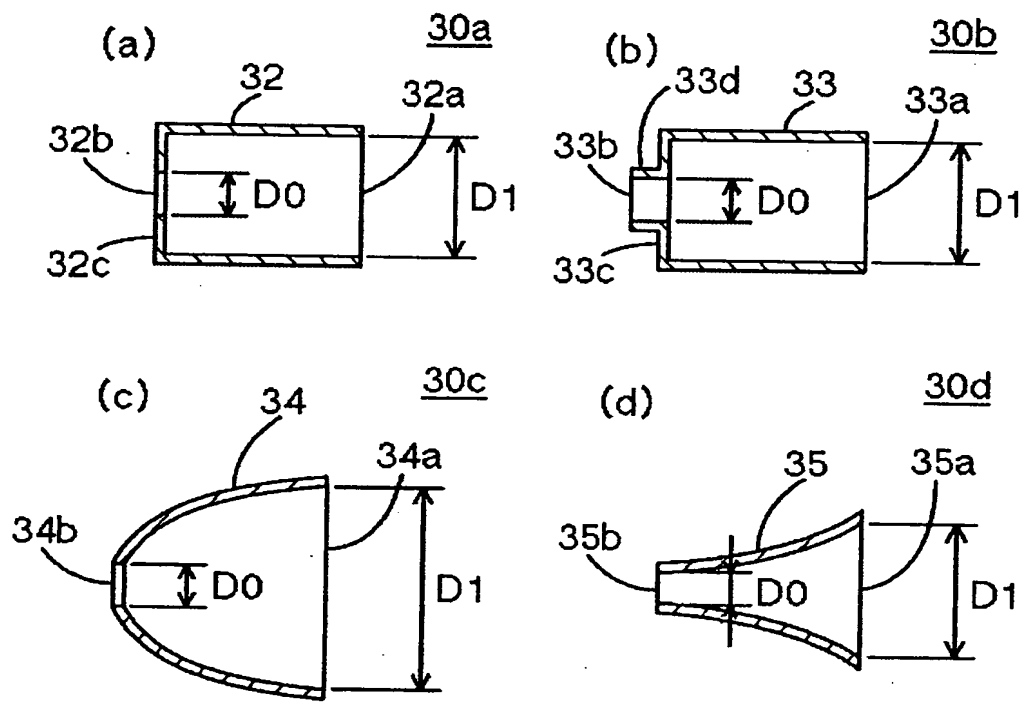
[図14]



[図17]



[図18]



[図19]

